



**You have downloaded a document from
RE-BUS
repository of the University of Silesia in Katowice**

Title: Flora naczyniowa antropogenicznego fragmentu doliny Kłodnicy w Gliwicach (Wyżyna Śląska)

Author: Robert Hanczaruk, Agnieszka Kompała-Bąba

Citation style: Hanczaruk Robert, Kompała-Bąba Agnieszka. (2016). Flora naczyniowa antropogenicznego fragmentu doliny Kłodnicy w Gliwicach (Wyżyna Śląska). "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu" (Nr 461 (2016), s. 76-86), DOI: 10.15611/pn.2016.461.07



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Robert Hanczaruk, Agnieszka Kompala-Bąba

Uniwersytet Śląski w Katowicach

e-mails: rhanczaruk@us.edu.pl; agnieszka.kompala-baba@us.edu.pl

FLORA NACZYNIOWA ANTROPOGENICZNEGO FRAGMENTU DOLINY KŁODNICY W GLIWICACH (WYŻYNA ŚLĄSKA)

VASCULAR FLORA OF THE ANTHROPOGENIC SECTION OF THE KŁODNICA VALLEY IN GLIWICE (SILESIAN UPLAND)

DOI: 10.15611/pn.2016.461.07

Streszczenie: Praca prezentuje wyniki badań florystycznych przeprowadzonych w dolinie Kłodnicy na obszarze miasta Gliwice. Flora obszaru badań liczy 152 taksony roślin, reprezentujące 44 rodziny. Przeważają w niej gatunki rodzime (71,1%) nad antropofitami (28,9%). Wśród antropofitów 15,1% stanowią kenofity, 10,5% archeofity, a 3,3% diafity. O synantropizacji flory doliny Kłodnicy świadczy wysoki udział gatunków ruderalnych (38,8%) i niewielki udział gatunków nadwodnych (4,6%), a także wysokie wartości wskaźników antropofityzacji (28,9%) i kenofityzacji (15,1%). Znacznym zagrożeniem dla różnorodności gatunkowej i funkcjonowania ekosystemów doliny Kłodnicy są odnotowywane z dużą częstotliwością gatunki kenofitów, takie jak: *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis* i *S. gigantea*. Rośliny te stale zwiększają zajmowany areał, wnikają do zbiorowisk roślinnych i eliminują gatunki rodzime, w skrajnych przypadkach tworząc zwarte jednogatunkowe płaty.

Słowa kluczowe: dolina rzeki, synantropizacja, kenofity, gatunki inwazyjne.

Summary: The paper presents the results of floristic research that were carried out in the Kłodnica valley in Gliwice. In the study area 152 vascular species were found that represent 44 families. Native species prevail (71.1%) over anthropophytes (28.9%). Anthropophytes are represented by kenophytes (15.1%), archaeophytes (10.5%), and to a lesser extent by dia-phytes (3.3%). The vascular flora of the Kłodnica valley has undergone synanthropisation that is expressed by a dominance of ruderal species (38.8%), low participation of waterside species (4.6%) and high values of the anthropophytisation (28.9%) and kenophytisation (15.1%) indices. Such kenophytes as: *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis* and *S. gigantea*, frequently recorded in the valley, are significant threat to species diversity and functioning of ecosystems of the Kłodnica valley. They invade existing plant communities and successfully compete with native species. In extreme cases they create monodominant aggregations.

Keywords: river valley, synanthropisation, kenophytes, invasive species.

1. Wstęp

Rozwój cywilizacyjny od zarania dziejów jest nierozzerwalnie związany z dolinami rzecznyymi, których współczesny krajobraz został ukształtowany w wyniku licznych oddziaływań ze strony człowieka. Pierwotnie obszary nadrzeczne porastały zarośla wierzbowe (*Salicetum triandro-viminalis*) i lasy łęgowe, np. łęg wierzbowy (*Salicetum albo-fragilis*) i łęg topolowy (*Populetum albae*) [Szafer, Zarzycki 1972; Matuszkiewicz 2001]. Jednakże w konsekwencji nasilonej presji urbanistycznej, wzrostu uprzemysłowienia i towarzyszącej tym procesom regulacji rzek (prace hydrotechniczne, melioracyjne, prostowanie koryt rzecznych, techniczna zabudowa brzegów), a także zrzutów ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych, przekraczających naturalne zdolności rzek do samooczyszczania się, wiele polskich rzek i związanych z nimi siedlisk zatraciło swój naturalny charakter [Żelazo 2006; Plit 2008]. Skutkiem antropogenicznych przekształceń środowiska przyrodniczego jest synantropizacja roślinności dolin rzecznych, która objawia się ustępowaniem gatunków rodzimych o wąskiej amplitudzie ekologicznej i ich zastępowaniem przez gatunki kosmopolityczne [Faliński 1966]. O skali problemu świadczy znaczne zainteresowanie badaczy mechanizmami przemian flory dolin rzecznych pod wpływem antropopresji (m.in. [Plit, Solon 1990; Kucharczyk 2003; Kowalska 2011; Krawczyk 2011]). Szczególnym zagrożeniem dla różnorodności gatunkowej dolin rzecznych i sprzężonych z nimi ekosystemów jest ekspansja inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia, dla których wody rzeczne stanowią „nośnik diaspór”, ułatwiający kolonizację nowych stanowisk. W skrajnych przypadkach gatunki te tworzą wzdłuż nadbrzeży rzecznych jednogatunkowe agregacje [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Implikacją inwazji biologicznych, poza skutkami przyrodniczymi, są także poważne straty ekonomiczne. Zwalczanie „obcych przybyszów” jest procesem często długotrwałym i wymagającym stałego źródła finansowania. W samej tylko Europie szkody powodowane przez gatunki inwazyjne w ekosystemach lądowych oszacowano na około 1,3 mld euro [Kettunen i in. 2009]. Eliminacja obcych geograficznie elementów flory prowadzona jest różnorodnie, w zależności od formy życiowej gatunku – od metod chemicznych poprzez mechaniczne, mieszane, na biologicznych kończąc [Jaroszewicz 2011; Tokarska-Guzik i in. 2011; Tokarska-Guzik i in. 2012].

Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu flory roślin naczyniowych końcowej części górnego odcinka doliny Kłodnicy na obszarze miasta Gliwice oraz jej antropogenicznych przekształceń.

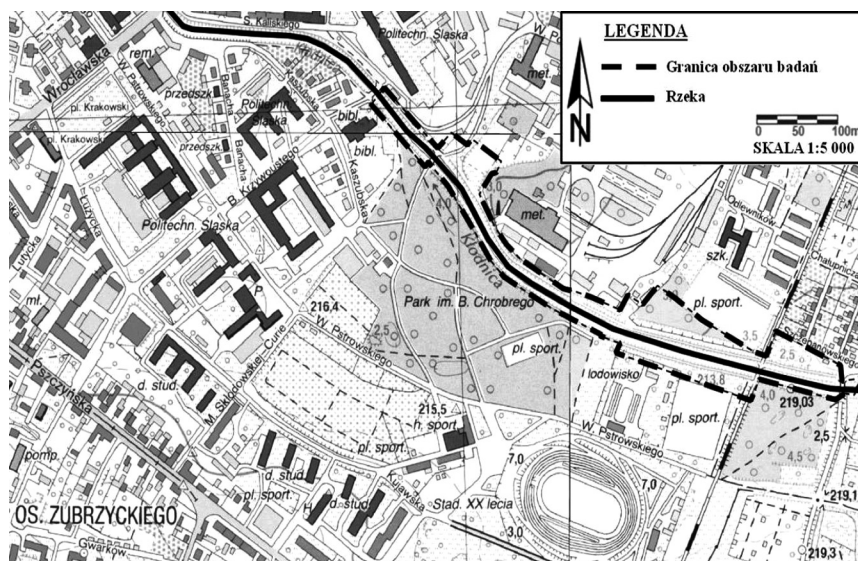
2. Charakterystyka obszaru badań

Kłodnica stanowi prawobrzeżny dopływ Odry, o długości około 75 km. W jej biegu można wydzielić trzy charakterystyczne odcinki [Nocoń i in. 2006]:

- górny – od źródeł do portu śródlądowego zlokalizowanego w Gliwicach-Łabędach,
- środkowy – od portu w Łabędach do jazu w Pławniowicach,
- dolny – od jazu w Pławniowicach do ujścia do Odry.

W górnym odcinku, położonym w mezoregionie Wyżyny Katowickiej, należącej do makroregionu Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, prowincji Wyżyny Małopolskiej, zlewnia rzeki odwadnia obszar Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego – najsilniej uprzemysłowionego regionu w kraju [Kondracki 2000].

Odcinek badawczy, o długości 1,1 km, usytuowany był w końcowej części górnego odcinka doliny Kłodnicy w granicach administracyjnych miasta Gliwice, w bezpośrednim sąsiedztwie Parku Miejskiego im. Chrobrego i centrum miasta (rys. 1).



Rys. 1. Szkic sytuacyjny obszaru badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUGiK [2016].

Dolina rzeki na obszarze Gliwic wskutek ponad 200 lat silnego oddziaływania ze strony człowieka (m.in. budowa Kanału Kłodnickiego w latach 1792-1812) charakteryzuje się najwyższym stopniem antropogenicznych przekształceń w zlewni Kłodnicy. Regulacja koryta, techniczna zabudowa brzegów, zrzuty ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych przyczyniły się do silnej modyfikacji warunków środowiska abiotycznego i zniszczenia pokrywy roślinnej doliny [Nocoń i in. 2006; Niemczuk 2015]. Występujące tutaj lasy nadrzeczne zostały wycięte, a w ich miejscu powstały zbiorowiska zastępcze. Wzdłuż badanego odcinka rzeki występują aktualnie zbiorowiska okrajków nitrofilnych (np. *Agropyro-Aegopodietum podagrariae*, *Geo-Chelidonetum*), fitocenozy z dominacją gatunków obcych

(*Aster novi-belgii*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*), traworośla (zbiorowisko *Calamagrostis epigejos*, *Bromus inermis*, *Arrhenatherum elatius*), a wzdłuż ścieżek fitocenozy dywanowe (*Lolio-Polygonetum*). Roślinność szuwarowa jest silnie zubożała i tworzy niewielkie powierzchniowo płaty zdominowane głównie przez *Phragmites australis* czy *Phalaris arundinacea* [Hanczaruk i in. 2016].

3. Materiał i metody

Badania terenowe przeprowadzono w sezonach wegetacyjnych 2014-2016. Teren badań podzielono na 63 kwadraty o boku 5 m², w których wykonano spisy florystyczne. Nomenklaturę taksonów przyjęto za Mirkiem i in. [2002].

Florę lokalną przeanalizowano wieloaspektowo pod kątem: przynależności systematycznej [Mirek i in. 2002], form życiowych według koncepcji Raunkiaera [Zarzycki i in. 2002; Rutkowski 2006; Celka 2011], grup geograficzno-historycznych [Chmiel 1993; Mirek i in. 2002; Czarna 2009; Celka 2011; Tokarska-Guzik i in. 2012] i socjologiczno-ekologicznych [Oberdorfer i in. 1990; Chmiel 1993; Matuszkiewicz 2001; Czarna 2009; Celka 2011]. W przypadku kenofitów określono kategorię inwazyjności [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Kategoryzacja gatunków pod względem inwazyjności uwzględnia dane dotyczące rozmieszczenia gatunku na terenie Polski, jego status zadomowienia, wielkość populacji, typy kolonizowanych siedlisk, tendencje dynamiczne oraz zagrożenia, jakie gatunek powoduje w środowisku. Gatunek o kategorii I jest najmniej inwazyjny. Gatunek najbardziej inwazyjny (kategoria IV) ma dużą liczbę stanowisk i liczebność osobników w płatach, wykazuje także tendencje do zwiększania liczby stanowisk lub zajmowanego obszaru [Tokarska-Guzik i in. 2012]. W analizie uwzględniono również częstość występowania gatunków.

Ocenę stopnia synantropizacji flory przeprowadzono, opierając się na wybranych wskaźnikach antropogenicznych zmian flory [Jackowiak 1990]:

- wskaźniku antropofityzacji flory

$$W_{\text{an}} = \frac{\text{liczba antropofitów}}{N} \times 100\%,$$

- wskaźniku archeofityzacji flory

$$W_{\text{arch}} = \frac{\text{liczba archeofitów}}{N} \times 100\%,$$

- wskaźniku kenofityzacji flory

$$W_{\text{ken}} = \frac{\text{liczba kenofitów}}{N} \times 100\%,$$

- wskaźniku zmian fluktuacyjnych we florze

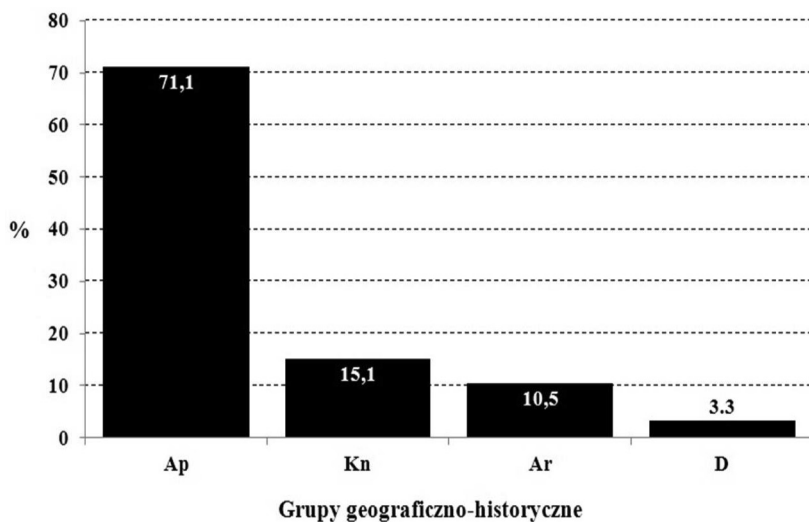
$$W_f = \frac{\text{liczba diafitów}}{N} \times 100\%,$$

gdzie: liczba antropofitów = liczba archeofitów + liczba diafitów + liczba kenofitów;
N – całkowita liczba gatunków.

4. Wyniki

Flora naczyniowa końcowej części górnego odcinka doliny Kłodnicy na obszarze miasta Gliwice liczy 152 taksony, należące do 115 rodzajów z 44 rodzin botanicznych. Najliczniej reprezentowane rodziny to: *Asteraceae* (15,1%), *Poaceae* (13,8%), *Caryophyllaceae* (5,3%) i *Fabaceae* (5,3%).

W spektrum form życiowych dominują rośliny wieloletnie – hemikryptofity (40,8% flory). Stosunkowo wysoki udział w składzie gatunkowym badanej flory mają gatunki krótkotrwałe – terofity (22,4%). Udział megafanerofitów (13,8%) jest wyższy niż nanofanerofitów (10,5%). Geofity stanowią 11,2%, najmniej licznie zaś występują chamefity niezdrewniałe (1,3%).



Objaśnienia: Ap – apofity, Kn – kenofity, Ar – archeofity, D – diafity.

Rys. 2. Udział grup geograficzno-historycznych we florze doliny Kłodnicy

Źródło: opracowanie własne.

Gatunki rodzime – apofity, stanowią 71,1 % flory obszaru badań. Wśród antropofitów (28,9%) najliczniej reprezentowane są trwale zadomowione gatunki obce – kenofity (15,1%). Aż 20 gatunków kenofitów (na 23 odnotowane) to taksony

inwazyjne. Niższy jest natomiast udział archeofitów (10,5%) i diafitów (3,3%) (rys. 2, tab. 1).

Tabela 1. Wykaz kenofitów o właściwościach inwazyjnych odnotowanych w dolinie Kłodnicy

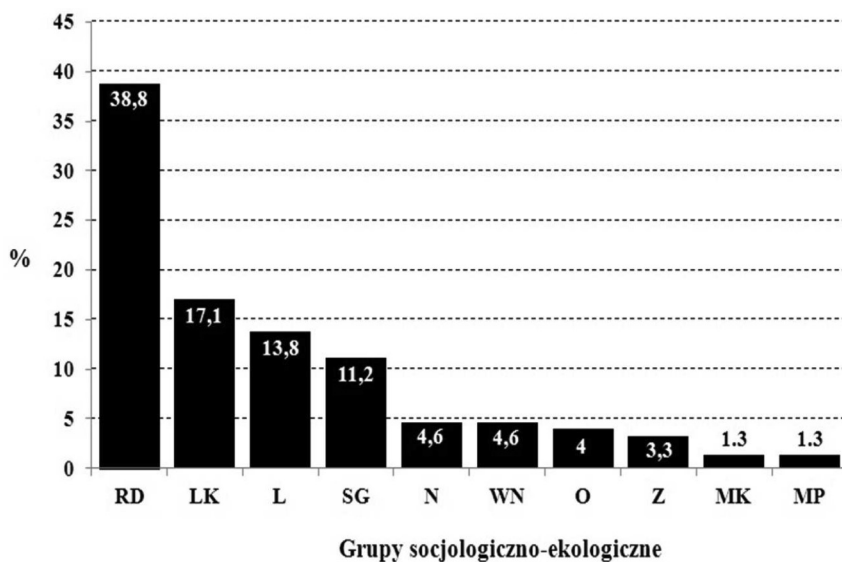
Lp.	Nazwa gatunkowa	Rodzina	FŻ	GEK	KI	CW
1	<i>Acer negundo</i>	<i>Aceraceae</i>	M	L	IV	1
2	<i>Aster novi-belgii</i>	<i>Asteraceae</i>	H	RD	IV	2
3	<i>Bromus carinatus</i>	<i>Poaceae</i>	T	RD	IV	1
4	<i>Clematis vitalba</i>	<i>Ranunculaceae</i>	N	Z	II	2
5	<i>Conyza canadensis</i>	<i>Asteraceae</i>	T	RD	I	2
6	<i>Epilobium ciliatum</i>	<i>Onagraceae</i>	H	RD	II	1
7	<i>Erigeron annuus</i>	<i>Asteraceae</i>	H	RD	II	1
8	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Oleaceae</i>	M	N	III	1
9	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Asteraceae</i>	G	RD	II	2
10	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Balsaminaceae</i>	T	RD	IV	3
11	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglandaceae</i>	M	N	II	2
12	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Poaceae</i>	H	SG	II	1
13	<i>Oxalis fontana</i>	<i>Oxalidaceae</i>	G	SG	I	1
14	<i>Parthenocissus inserata</i>	<i>Vitaceae</i>	N	RD	II	2
15	<i>Quercus rubra</i>	<i>Fagaceae</i>	M	L	IV	1
16	<i>Reynoutria japonica</i>	<i>Polygonaceae</i>	G	RD	IV	2
17	<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Fabaceae</i>	M	L	IV	2
18	<i>Rosa rugosa</i>	<i>Rosaceae</i>	N	N	IV	1
19	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Asteraceae</i>	G	RD	IV	4
20	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Asteraceae</i>	G	RD	IV	5

Objaśnienia: FŻ – forma życiowa: G – geofit, H – hemikryptofit, M – megafanerofit, N – nanofanerofit, T – terofit; GEK – grupa socjologiczno-ekologiczna: L – gatunki leśne (Kl. *Alnetea glutinosae*, *Quercetea robori-petraeae*, *Quercus-Fagetea*), N – gatunki o nieokreślonej przynależności fitosocjologicznej, RD – gatunki ruderalne (Kl. *Agropyreteia intermedio-repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea* [Rz. *Plantaginietalia majoris*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*], *Stellarietea mediae*), SG – gatunki segetalne (Kl. *Chenopodietea*, *Secalietea*), Z – gatunki zaroślowe (Kl. *Rhamno-Prunetea*); KI – kategoria inwazyjności; CW – częstość występowania: 1 – gatunek bardzo rzadki (odnotowany w mniej niż 9% kwadratów), 2 – gat. rzadki (9,1-20% kwadratów), 3 – gat. dość częsty (20,1-40% kwadratów), 4 – gat. częsty (40,1-60% kwadratów), 5 – gat. bardzo częsty (60,1-80% kwadratów), 6 – gat. pospolity (80,1-100% kwadratów).

Źródło: opracowanie własne.

Wśród grup socjologiczno-ekologicznych najliczniej (38,8% flory) reprezentowane są gatunki związane z siedliskami ruderalnymi z klas: *Agropyreteia intermedio-repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea* (rzędy: *Plan-*

taginetalia majoris, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*), *Stellarietea mediae*. Licznie reprezentowane są również gatunki łąkowe (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*, 17,1% flory) i leśne (klasa *Alnetea glutinosae*, *Quercetea robori-petraeae*, *Querceto-Fagetea*, 13,8% flory). Niski jest natomiast udział typowych dla dolin rzecznych gatunków nadwodnych (z klas *Bidentetea tripartitae*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Phragmitetea*, *Salicetea purpureae*, 4,6% flory) (rys. 3).



Objaśnienia: L – gatunki leśne (Kl. *Alnetea glutinosae*, *Quercetea robori-petraeae*, *Querceto-Fagetea*), LK – gatunki łąkowe (Kl. *Molinio-Arrhenatheretea*), MK – gatunki muraw kserotermicznych (Kl. *Festuco-Brometea*), MP – gatunki muraw piaszkowych, piaszczyskowych i piaszczysk (Kl. *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*, *Nardo-Callunetea*), N – gatunki o nieokreślonej przynależności fitosocjologicznej, O – gatunki okrajkowe (Kl. *Epilobietea angustifolii*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*), RD – gatunki ruderalne (Kl. *Agropyretea intermedio-repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea* [Rz. *Plantaginetalia majoris*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*], *Stellarietea mediae*), SG – gatunki segetalne (Kl. *Chenopodietea*, *Secalietea*), WN – gatunki nawodne (Kl. *Bidentetea tripartitae*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Phragmitetea*, *Salicetea purpureae*), Z – gatunki zaroślowe (Kl. *Betulo-Adenostyletea*, *Rhamno-Prunetea*).

Rys. 3. Udział grup socjologiczno-ekologicznych we florze doliny Kłodnicy

Źródło: opracowanie własne.

O synantropizacji flory świadczą również wskaźniki antropogenicznych zmian flory, takie jak: wskaźnik antropofityzacji flory $W_{an} = 28,9\%$, wskaźnik archeofityzacji flory $W_{arch} = 10,5\%$, wskaźnik kenofityzacji flory $W_{ken} = 15,1\%$, wskaźnik zmian fluktuacyjnych we florze $W_f = 3,3\%$.

5. Dyskusja

Flora doliny Kłodnicy na obszarze miasta Gliwice liczy 152 gatunki roślin naczyniowych, należące do 44 rodzin. Jest ona znacznie uboższa w porównaniu z półnaturalnym odcinkiem doliny Kłodnicy, usytuowanym pomiędzy Katowicami-Panewnikami a Rudą Śląską-Halembą. Odcinek ten charakteryzuje się rolniczo-leśnym zagospodarowaniem terenu, nieznacznym udziałem zabudowy miejsko-przemysłowej i niewielkim stopniem regulacji koryta. Flora półnaturalnego odcinka Kłodnicy reprezentowana była przez 383 taksony, zaliczane do 74 rodzin [Cabała, Greń 2002; Osowska, Kalisz 2011].

Wskutek silnej modyfikacji warunków środowiska (m. in. regulacja koryta rzeki, techniczna zabudowa brzegów, zanieczyszczenie wód rzeki spowodowane zrzutem ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i słonych wód dołowych z kopalń węgla kamiennego) flora obszaru badań uległa synantropizacji, na co wskazuje niski udział w składzie gatunkowym badanej flory typowych dla siedlisk nadrzecznych gatunków nadwodnych (4,6% flory), charakteryzujących się wąskim zakresem tolerancji ekologicznej. Przeważają natomiast gatunki ruderalne (38,8% flory), spośród których liczne są gatunkami obcego pochodzenia [Hanczaruk i in. 2016]. Znaczny stopień synantropizacji flory obszaru badań potwierdzają również wskaźniki antropogenicznych zmian flory. Uwagę zwraca wysoka wartość wskaźnika kenofityzacji flory ($W_{ken} = 15,1\%$), która ponaddwukrotnie przewyższa wartości odnotowane dla półnaturalnego odcinka doliny Kłodnicy ($W_{ken} = 6,3\%$) czy uznawanej za naturalną doliny Sanu ($W_{ken} = 7,1\%$) [Cabała, Greń 2002; Krawczyk 2011].

Odnutowywane z dużą częstością gatunki kenofitów o IV kategorii inwazyjności, takie jak: *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis* i *S. gigantea*, stanowią istotne zagrożenie dla różnorodności gatunkowej i funkcjonowania ekosystemów doliny Kłodnicy. Badania fitosocjologiczne, przeprowadzone na badanym obszarze, wykazały, iż przeważnie rośliny te tworzą ubogie gatunkowo zbiorowiska, a w skrajnych przypadkach zwarte jednogatunkowe agregacje (np. *Aster novi-belgii*, *Helianthus tuberosus*, *Reynoutria japonica*). Wiele z występujących w dolinie roślin inwazyjnych z punktu widzenia przeciętnego mieszkańca może wydać się atrakcyjna wizualnie. Gatunki te w porównaniu z taksonami rodzimymi często kwitną późno (od sierpnia do października), tworząc barwny aspekt, jak np. płaty budowane przez fioletowo kwitnącego astra nowobelgijskiego, poprzeplatane przez malownicze zasłony złożone z wybarwiających się na czerwono liści winobluszczu pięciolistkowego [Hanczaruk i in. 2016]. Z drugiej jednak strony ten sam postronny mieszkaniec często nie zdaje sobie sprawy, iż taki krajobraz jest wynikiem poważnych zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemu doliny. Gatunki inwazyjne posiadają szereg cech, takich jak m.in. zdolność rozmnażania wegetatywnego i generatywnego, długa żywotność nasion, brak naturalnych wrogów, szybkie tempo wzrostu, które pozwalają im na przystosowanie do zmiennych warunków środowiska oraz skuteczną konkurencję o zasoby z gatunkami rodzimymi i ich wypieranie [Kornaś 1996; Faliński

2004]. Przystosowanie diaspor roślin inwazyjnych do rozsiewania przez wodę (hydrochoria) skutkuje natomiast ich szybkim rozprzestrzenianiem się i kolonizacją nowych stanowisk [Dajdok, Pawlaczyk 2009]. Dlatego też doliny rzeczne, w szczególności takie, jak dolina Kłodnicy, gdzie warunki środowiska abiotycznego w wyniku wieloletniej antropopresji uległy silnej modyfikacji, są szczególnie narażone na inwazje biologiczne. Inwazje gatunków obcych, poza zagrożeniem dla różnorodności rodzimej flory, niosą za sobą poważne straty ekonomiczne, gdyż zwalczanie ich stanowisk i przeciwdziałanie dalszemu rozprzestrzenianiu się wymagają stałego i długoterminowego finansowania. Skuteczna walka z gatunkami inwazyjnymi wiąże się również z podjęciem odpowiednich działań edukacyjnych ukierunkowanych na podniesienie społecznej świadomości w zakresie ekologicznych i ekonomicznych skutków inwazji biologicznych [Jaroszewicz 2011]. Inwazje „niewidzialnych wrogów” uznawane są obecnie za drugi, po dewastacji siedlisk, problem światowej ochrony przyrody [Genovesi, Shine 2004].

6. Wnioski

1. Flora doliny Kłodnicy na obszarze miasta Gliwice wskutek długoletniej antropopresji i silnej modyfikacji warunków środowiska uległa synantropizacji. Objawia się to zubożeniem gatunkowym tego odcinka doliny, dominacją w spektrum ekologiczno-siedliskowym gatunków ruderalnych (38,8% flory) oraz wysokimi wartościami wskaźników antropofityzacji ($W_{an} = 28,9\%$) i kenofityzacji ($W_{ken} = 15,1\%$).

2. Istotnym zagrożeniem dla różnorodności gatunkowej i funkcjonowania ekosystemów doliny Kłodnicy są odnotowywane z dużą częstotliwością gatunki kenofitów o IV kategorii inwazyjności, takie jak: *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis* i *S. gigantea*.

Literatura

- Cabała S., Greń Cz., 2002, *Szata roślinna doliny Kłodnicy i terenów przyległych w warunkach silnej antropopresji – stan obecny. Część I. Analiza flory*, Acta Biol. Sil., t. 36, nr 53, s. 9-30.
- Celka Z., 2011, *Relics of cultivation in the vascular flora of medieval West Slavic settlements and castles*, Biodiv. Res. Conserv., 22, s. 1-110.
- Chmiel J., 1993, *Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przekształcenia w wieku XIX i XX. Część II. Atlas rozmieszczenia roślin*, Wydawnictwo Sorus, Poznań.
- Czarna A., 2009, *Rośliny naczyniowe środkowej Wielkopolski*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Dajdok Z., Pawlaczyk P., 2009, *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradlowych Polski*, Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Faliński J.B., 1966, *Próba określenia zniekształceń fitocenozy. System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. Dyskusje fitosocjologiczne (3)*, Ekol. Pol. Ser. B, 12(1), s. 31-42.

- Faliński J.B., 2004, *Inwazje w świecie roślin: mechanizmy, zagrożenia, projekt badań*, Phytocenosis (N.S.), 16 Sem. Geobot. 10, s. 1-31.
- Genovesi P., Shine C., 2004, *European strategy on invasive alien species*, Nature and Environment, no. 137, Council of Europe Publishing, Strasbourg, France, s. 1-67.
- GUGiK, 2016, *Rastrowa mapa topograficzna Polski*, <http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/TOPO/MapServer/WMSServer> (15.08.2016).
- Hanczaruk R., Gołąb N., Kompała-Bąba A., 2016, *Neofityzacja i zagrożenie powodziowe jako konsekwencje antropogenicznych przekształceń obszarów nadrzecznych na przykładzie doliny rzeki Kłodnicy*, [w:] Klich M., Kozłowski J. (red.), *Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami oraz ochrona i gospodarowanie zasobami przyrody – wybrane problemy w Polsce*, Wydawnictwa Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie, Tarnów, s. 221-233.
- Jackowiak B., 1990, *Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania*, Wyd. Nauk. Uniw. im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Ser. Biol., 42, s. 1-232.
- Jaroszewicz B., 2011, *Obcy w naturze – mechanizmy i ekologiczne skutki inwazji biologicznych*, [w:] Kalinowska A. (red.), *Różnorodność biologiczna w wielu odstonach*, Uniwersyteckie Centrum badań nad Środowiskiem Przyrodniczym, UW, Warszawa, s. 149-158.
- Kettunen M., Genovesi P., Gollasch S., Pagad S., Starfinger U., Ten Brink P., Shine C., 2009, *Technical Support to EU Strategy on Invasive Species (IAS) – Assessment of the Impact of IAS in Europe and the EU (Final draft report for the European Commission)*, Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Kondracki J., 2000, *Geografia fizyczna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kornaś J., 1996, *Pięć wieków wymiany flor synantropijnych między Starym i Nowym Światem*, Wiad. Bot., vol. 40, no.1, s. 11-19.
- Kowalska A., 2011, *Przekształcenia roślinności równiny zalewowej doliny środkowej Wisły, gmina Łomianki – strefa podmiejska Warszawy*, Acta Bot. Siles., vol. 7, s. 5-16.
- Krawczyk R., 2011, *Bogactwo flory naczyniowej a wskaźniki synantropizacji w dolinie rzecznej na przykładzie dolnego Sanu*, Acta Bot. Siles., vol. 7, s. 63-77.
- Kucharczyk M., *Analysis of Distribution of Antrophytes in the Vistula River Valley*, [w:] Zajac A., Zajac M., Zemanek B. (red.), 2003, *Phytogeographical problems of synanthropic plants*, Institute of Botany, Jagiellonian University, Kraków, s. 295-300.
- Matuszkiewicz W., 2001, *Przewodnik do oznaczanie zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac M., 2002, *Flowering Plants and Pteridophytes of Poland – a Checklist*, [w:] Mirek Z. (red.), *Biodiversity of Poland I*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Niemczuk J., 2015, *Kanał Kłodnicki*, <http://kanalgliwicki.net/klodnicki> (04.08.2016).
- Nocoń W., Kostecki M., Kozłowski J., 2006, *Charakterystyka hydrochemiczna rzeki Kłodnicy*, Ochr. Śr., vol. 28, no. 3, s. 39-44.
- Oberdorfer E., Müller T., Korneck D., Lippert W., Markgraf-Dannenberg I., Patzke E., Weber H.E., 1990, *Pflanzensoziologische Exursionsflora*, 6 Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- Osowska J., Kalisz J., 2011, *Wykorzystanie metody River Habitat Survey do waloryzacji hydromorfologicznej rzeki Kłodnicy*, Gór. i Geol., t. 6, z. 3, s. 141-156.
- Plit J., 2008, *Zarządzanie krajobrazem dolin rzecznych*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, nr 10, Kom. Krajobr. Kult. PTG, Sosnowiec, s. 230-240.
- Plit J., Solon J., 1990, *Roślinność jako wskaźnik zmian środowiska geograficznego (na przykładzie doliny Wisły między Karczewiem i Konstancinem-Jeziorną)*, [w:] *Problemy kształtowania i ochrony środowiska na obszarach zurbanizowanych. Cz. II*, Wyd. SGGW-AR, s. 88-98.
- Rutkowski L., 2006, *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Szafer W., Zarzycki K. (red.), 1972, *Szata roślinna Polski*, t. I i II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Urbisz A., Danielewicz W., 2011, *Identyfikacja i kategoryzacja roślin obcego pochodzenia jako podstawa działań praktycznych*, [w:] Kącki Z., Stefańska-Krzaczek E. (red.), *Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej*, Acta Bot. Siles., 6, s. 23-53.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., 2012, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U., 2002, *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- Żelazo J., 2006, *Renaturyzacja rzek i dolin*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 4/1, s. 11-31.